

Schallemissionssensoren auf Piezokompositbasis

P. HOLSTEIN^{*}, C. PROBST^{*}, A. THARANDT^{**}, D. SAVITSKI^{***}, H.-J. MÜNCH^{*}

^{*} SONOTEC Ultraschallsensorik Halle GmbH, Nauendorfer Straße 2, 06112 Halle

^{**} Steinbeis Transferzentrum, Margarethenweg 9a, 04425 Taucha

^{***} TU Ilmenau, Postfach 10 05 65, 98684 Ilmenau

Kurzfassung

Piezokomposite werden seit über 20 Jahren beim Bau von Ultraschallwandlern für die zerstörungsfreie Materialprüfung eingesetzt. Gegenüber den klassischen keramischen oder kristallinen Materialien zeichnen sie sich durch sehr gute akustische Eigenschaften, hohe Adaptierbarkeit und ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis aus.

Auch in der Technischen Diagnose und der Materialprüfung spielen akustische Methoden eine immer größere Rolle. Bei Reibungsprozessen, Rissentstehungen, bei Bruchvorgängen oder auch bei Kavitationsvorgängen, wird oft Schall bei relativ hohen Frequenzen erzeugt, welcher mit Schallemissionssensoren aufgenommen werden kann. Die Bewertung der Ergebnisse ist oft jedoch dadurch erschwert, dass die Sensoren über nichtlineare Kennlinien verfügen und deshalb vor allem parameterbasierte Auswerteverfahren zur Anwendung kommen.

Vorgestellt werden neue Prüfköpfe und Sensoren auf der Basis von Piezokompositenschwingern sowie einige Anwendungsbeispiele (Monitoring von Pumpen, an Bremsprüfständen und von Bauteilen). Variiert werden Bauform, Resonanzfrequenz und Bandbreite der Wandler. Ein wichtiger Effekt des Einsatzes von piezokompositbasierten Wandlern ist die Unterdrückung von unerwünschten Nebenresonanzen. Dadurch wird eine relative Erhöhung der Empfindlichkeit erreicht. Zusätzlich weisen Piezokompositprüfköpfe eine hohe Bandbreite auf, was eine Linearisierbarkeit der Kennlinie in bestimmten Frequenzbereichen zur Folge hat.

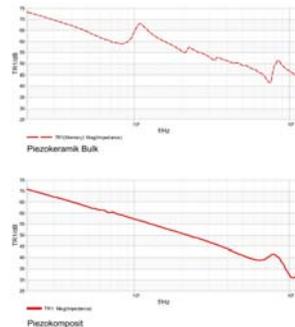


Schallemissionssensoren auf Piezokompositbasis

Peter Holstein¹, Christian Probst¹, Andreas Tharandt³, Dzmitri Savitski², Hans-Joachim Münch¹

Lösungsansatz

- Prüfköpfe und Sensoren auf Basis von Piezokompositschwingern
- Variiert werden Bauform, Resonanzfrequenz und Bandbreite der Wandler
- Unterdrückung von unerwünschten Nebenresonanzen
- Relative Erhöhung der Empfindlichkeit, hohe Bandbreite
 - ➔ Linearisierbarkeit der Kennlinie in bestimmten Frequenzbereichen



¹ SONOTEC Ultraschallsensork Halle GmbH
² TU Ilmenau, Fak. Maschinenbau, FG Kraftfahrzeugtechnik
³ Steinbeis Transferzentrum "Technische Akustik und angewandte Numerik", Taucha



DACH-Jahrestagung 2012
 17.09.2012

Schallemissionssensoren auf Piezokompositbasis
 Prof. Peter Holstein

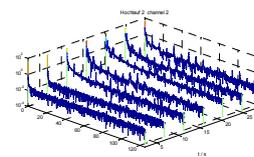


Erste Ergebnisse

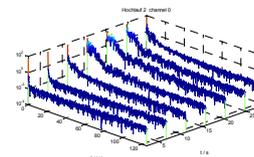
- Aufbau von Wandlern mit Piezokompositen
- Deutliche Unterdrückung der radialen Resonanzen
- Linearisierbarkeit von 20 kHz bis 600 kHz möglich
- Anwendungsbeispiele (Monitoring von Pumpen, an Bremsprüfständen und von Bauteilen)

Anwendungsbeispiel

- Vergleich von Hoch- und Runterlauf an einer Seitenkanalpumpe
- Konventioneller AE-Sensor (oben)
- Sensor auf Piezokompositbasis (unten)
- Deutlich zu sehen ist die Unterdrückung der Resonanzeffekte (unten)



Konventioneller AE-Sensor



Sensor auf Piezokompositbasis

Holstein, P., Surek, D., Tharandt, A., Gramstat, S., Münch, H.-J., Maschinendiagnose mit erweitertem Frequenzbereich, Proceedings, 18. DGZIP-Kolloquium Schallemission, Wetzlar 27.-28.10.2011



DACH-Jahrestagung 2012
 17.09.2012

Schallemissionssensoren auf Piezokompositbasis
 Prof. Peter Holstein